

# TEKNOLOGI TEPAT GUNA PENETASAN TELUR BURUNG MURAI BERBASIS ARDUINO UNO

Putut Joko Prasetyo<sup>1)</sup>, Aswin Rosadi<sup>2)</sup>, Tining Haryanti<sup>3)</sup>

<sup>1)2)3)</sup>Program Studi D3 Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya

Email : [pututjokop@gmail.com](mailto:pututjokop@gmail.com)<sup>1)</sup>, [aswinrosadi@ft.um-surabaya.ac.id](mailto:aswinrosadi@ft.um-surabaya.ac.id)<sup>2)</sup>, [tinging.haryanti@ft.um-surabaya.ac.id](mailto:tinging.haryanti@ft.um-surabaya.ac.id)<sup>3)</sup>

## Abstrak

Usaha penangkaran burung Murai Batu mengalami peningkatan berdasarkan banyaknya penggemar burung Murai Batu inilah menjadikan pasar yang menjanjikan bagi para pengusaha penangkaran burung Murai Batu. Murai Batu juga menjadi salah satu burung yang memiliki harga jual yang terbilang mahal. Ada beberapa permasalahan dalam penangkaran burung Murai Batu, yang salah satunya induk murai batu enggan mengerami telurnya. Sepasang burung Murai Batu yang dijodohkan memang bisa kawin dan bertelur, namun dibalik itu ada banyak permasalahan yang selalu dihadapi oleh peternak. Hal itu menyebabkan gagalnya beternak. Permasalahan yang kerap dihadapi adalah induk burung Murai Batu enggan mengerami telurnya. Maka dari itu pada tugas akhir ini dirancanglah sebuah **Teknologi Tepat Guna (TTG) Mesin Penetasan Telur Burung Murai Batu berbasis Arduino Uno**. Metodologi yang digunakan pengamatan fenomena dalam konteks kehidupan nyata burung Murai Batu, kemudian Perancangan TTG Mesin Penetasan menyesuaikan dengan konteks kehidupan nyata burung Murai Batu yang realisasikan dengan mikrokontroler Arduino Uno. Dengan adanya TTG Mesin Penetas tersebut memberikan kemudahan dalam penetasan telur burung Murai Batu yang lebih efektif dan efisien.

**Kata Kunci** : teknologi tepat guna, mesin penetas, murai batu, arduino uno.

## Abstract

The business of White-rumped shama (Burung Murai Batu) has increased based on the massive demand and making it a promising market for White-rumped shama bird breeders. Furthermore, it is also one of the birds that have a relatively high selling price. There are several problems in White-rumped shama birds breeding, one of which is the parent of the White-rumped shama, reluctant to incubate the eggs. A pair of arranged White-rumped shama birds can mate and lay eggs, but farmers always face many problems, and it caused the failure to raise livestock. The problem is often encountered is White-rumped shama bird parent is reluctant to incubate its eggs. Therefore, in this final project, an **Arduino Uno based Egg Magpie Bird Hatching Machine was designed**. The methodology uses the observation of White-rumped shama birds life, then the design of TTG Hatching Machine adapts to White-rumped shama bird, which realized with Arduino Uno microcontroller. Thus, the hatcher makes it easier and more efficient to hatch White-rumped shama eggs.

**Keywords**: appropriate technology, incubator, White-rumped shama, Arduino Uno.

## 1. Pendahuluan

Penangkaran Burung Murai mengalami peningkatan berdasarkan banyaknya penggemar Burung Murai Batu inilah menjadikan pasar yang menjanjikan bagi para pengusaha penangkaran Burung Murai Batu **Error! Reference source not found.**.. Prospek penangkaran Murai ke depan di prediksi terus membumbung tinggi. Dalam beternak Murai Batu masalah yang dihadapi adalah cara menetas telur Murai Batu dalam jumlah banyak sekaligus waktu yang bersamaan. Karena kemampuan induk Murai Batu dalam mengerami telurnya maksimal 4 butir telur. Ini menjadi masalah yang serius karena permintaan anakan Murai Batu di pasaran sangat tinggi. Maka untuk menggantikan induk burung Murai Batu dalam menetas telurnya, dibuatlah perancangan mesin penetas telur burung Murai Batu diharapkan bisa mengatasi peningkatan jumlah produktivitas anakan yang dihasilkan. Dalam penelitian ini penulis menambahkan sensor DHT11 diharapkan bisa meningkatkan evisiensi kelembaban yang tepat sasaran dan kegagalan telur dalam mesin penetas dapat ditekan . **Error! Reference source not found.**

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Suprpto, Ir. Anang Tjahjono, & Epyk Sunarno, 2016 dari Politeknik Elektronika Negeri Surabaya dan berjudul “ Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Ayam Berbasis Mikrokontroler Dengan Fuzzy Logic Controler (software). Dalam penelitian ini dirancang sebuah sistem mesin penetas telur ayam menggunakan Atmega 128 sebagai mikrokontrolernya, Modul sensor menggunakan fuzzy karena mempunyai ketelitian yang tinggi. Penelitian berikutnya dilakukan oleh Imam Nurhadi, Eru Puspita, 2017 dari PENS - ITS dan berjudul Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Mikrokontroler Atmega 328 Menggunakan Sensor DHT 11. Perbedaan jurnal penelitian sebelumnya adalah parameter sensor yang digunakan. Pada penelitian sebelumnya

menggunakan mikrokontroler Atmega 128 dan Atmega 328. Sedangkan dalam pengembangan ini menggunakan jenis Mikrokontroler Arduino Uno.

Dengan judul perancangan “ Teknologi Tepat Guna Penetasan Telur Burung Murai Berbasis Arduino Uno “ diharapkan bisa mengatasi permintaan anakan Murai Batu yang sangat tinggi di pasaran. Sehingga permasalahan yang dihadapi dilingkungan peternakan Murai Batu bisa teratasi. Perbedaan jurnal penelitian sebelumnya adalah sensor dan parameter mikrokontroler yang digunakan. Dalam penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai control sistem yang akan di rancang, penulis menambahkan sensor suhu DHT11 di beberapa titik pada mesin penetas, dalam mesin penetas ini menggunakan motor DC (Synchronous Motor) sebagai penggerak rak tempat telur, Penambahan LCD 16 x 2 sebagai tampilan kondisi temperatur suhu dan kelembaban, dan penambahan Blower mini (kipas) untuk mengatur kondisi suhu maupun kelembaban jika terjadi kenaikan suhu maupun kelembaban melebihi seting point, Dalam perancangan ini diharapkan bisa mengatasi permasalahan yang ada di lingkungan peternakan Murai Batu sehingga perancangan tersebut bisa di andalkan dan produktivitas telur bisa meningkat.

## 2. Dasar Teori

Dalam Beternak Murai Batu Masalah yang dihadapi adalah cara menetaskan Telur Murai Batu dalam jumlah banyak dengan waktu yang bersamaan. Karena kemampuan Induk Murai Batu dalam mengerami telurnya maksimal 4 butir telur **Error! Reference source not found.** Dalam setahun indukan murai bisa bertelur sampai 12 kali kalo melalui proses pengeraman induk murai itu sendiri. Lama proses pengeraman induk murai sangat lama yaitu 14 hari atau 2 minggu. Kemampuan induk murai hanya dapat mengerami 3-4 butir telur saja **Error! Reference source not found.** kalau tidak melalui proses pengeraman induk, murai batu bisa bertelur sampai 20 kali dalam setahun. Dalam perancangan ini diharapkan permintaan anakan murai batu bisa teratasi, Sehingga omset peternakan Murai batu bisa meningkat 2 kali lipat dari sebelumnya. **Error! Reference source not found.**

### 2.1. Murai Batu

Burung murai batu merupakan primadona burung peliharaan. Kelas burung murai batu selalu menjadi kelas paling bergengsi. Bagi para pecinta burung kelangkaan Murai Batu justru membuat nilai jual burung tersebut meningkat. Murai Batu dikenal sebagai burung yang memiliki mental pemberani dan mudah tersinggung. Jika Murai mendengar kicauan atau melihat burung lain, keinginan untuk bertempur akan tersulut. Dengan gagahnya Murai akan membusungkan dada, perut dan mengangkat ekornya untuk menunjukkan bahwa ia berkuasa. **Error! Reference source not found.**

### Teknologi dan Software

#### 2.2. Arduino

Arduino merupakan keluarga mikrokontroler ATmega yang dirilis oleh Atmel sebagai basis, tetapi ada juga individu/perusahaan yang membuat clone arduino sebagai mikrokontroler lain tetapi kompatibel masih dengan level hardware. Pemrograman Arduino menggunakan bahasa pemrograman C. Arduino IDE digunakan untuk membuat dan upload program kedalam Arduino. Secara garis besar fungsi Arduino IDE adalah :

Jenis Arduino yang digunakan dalam penelitian ini adalah

#### Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. **Error! Reference source not found.**

Tipe Arduino yang akan digunakan dalam Proposal Tugas Akhir ini adalah Arduino Uno, karena kebutuhan pin analog yang digunakan 6 buah, hal ini mengharuskan mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno, Jadi dalam pemilihan ini diharapkan jumlah pin tidak terbuang percuma / pemborosan. Selain itu harganya juga murah dibanding Arduino Mega.

#### 2.3. Sensor DHT11

Sensor DHT11 adalah module sensor yang berfungsi untuk membaca objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Kelebihan dari module sensor ini dibanding module sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data yang lebih akurat dan memiliki ketepatan dalam hal membaca objek suhu dan kelembaban, dan data yang terbaca tidak mudah terinterferensi. Di dalam perancangan ini suhu yang paling stabil adalah 37°C untuk telur burung murai. Sensor DHT11 diharapkan bisa meningkatkan efisiensi kelembaban yang tepat sasaran dan kegagalan telur dalam mesin penetas dapat ditekan. **Error! Reference source not found.**

Jadi bisa disimpulkan, bahwa Sensor DHT 11 yang cocok digunakan untuk keperluan tugas akhir ini, dikarenakan pengukuran suhu yang dibutuhkan dalam mesin penetas hanya sampai 37°C. Selain itu harga sensor DHT 11 lebih murah dibanding sensor DHT 22.

## 2.4. Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. **Error! Reference source not found.**

Di dalam keperluan tugas akhir ini menggunakan jenis sensor Relay, karena Relay memiliki kelebihan yaitu bisa mengurangi dampak kegagalan dan meminimalkan resiko kebakaran. Selain itu relay juga sebagai proteksi / pelindung untuk menjaga kesalahan dalam sistem dan menjaga parameter sensor agar tidak rusak secara permanen.

## 2.5. Motor DC (Synchronous Motor)

Motor DC (Synchronous Motor) adalah sebuah perangkat atau aktuator putar yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik, sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor DC merupakan perangkat yang terdiri dari motor AC yang akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor DC, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas poros. Penulis sendiri menggunakan Motor DC jenis Synchronous Motor sebagai penggerak rak telur dalam mesin penetas, sehingga poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang diperintahkan. **Error! Reference source not found.**

Dapat disimpulkan pemilihan servo jenis Motor DC (Synchronous Motor) karena dimesinya lebih besar. Dalam perancangan mesin penetas rotasi yang di butuhkan untuk memutar rak telur cukup 45 derajat ke kanan dan ke kiri. Jadi dapat disimpulkan Rasio range yang terdekatnya adalah 180 derajat.

## 2.6. LCD Arduino 16 x 2

LCD (Liquid Cristal Display ) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari black-lit. LCD (Liquid Cristal Display) berfungsi sebagai penampilan data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. **Error! Reference source not found.**

Penulis menambahkan LCD 16 x 2 sebagai tampilan kondisi temperatur suhu dan kelembaban dalam mesin penetas.

## 2.7. Blower Mini (Kipas)

Penggunaan kipas ini dimaksudkan untuk menurunkan temperatur dan kelembaban jika melebihi dari setting point, disamping itu juga untuk meratakan temperatur dan kelembaban dalam inkubator, sehingga kipas tersebut memiliki fungsi ganda dan sangat penting dalam proses penetasan telur. Pada penelitian ini kipas berfungsi untuk mengatur kondisi suhu maupun kelembaban jika terjadi kenaikan suhu maupun kelembaban melebihi setting point. **Error! Reference source not found.**

## 2.8. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Penggunaan buzzer ini dimaksudkan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

Pada penelitian ini Buzzer berfungsi sebagai indikator monitoring pergerakan setelah anakan menetas dalam 14 hari.

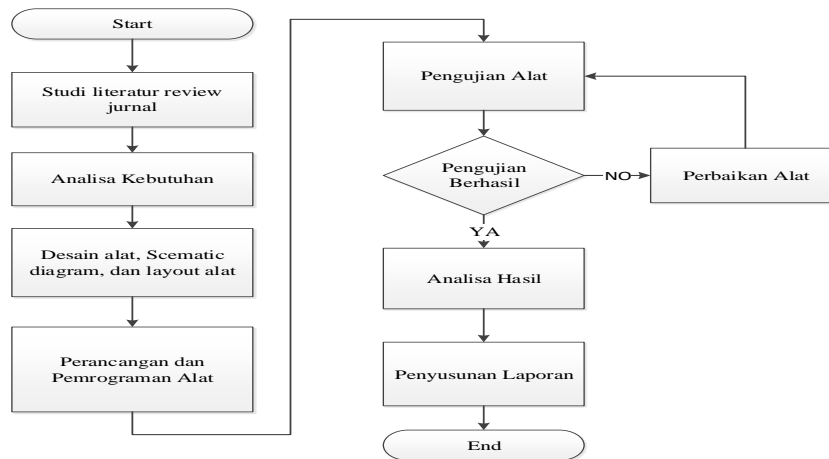
## 3. Metodologi penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus. Menurut Robert Yin studi kasus adalah suatu penelitian yang menyelidiki fenomena dalam konteks kehidupan nyata, bilamana batas-batas antara fenomena dan konteks tak tampak dengan tegas, dan dimana multi sumber bukti dimanfaatkan.

### 3.1. Studi Kasus Penelitian

Penelitian dengan judul Teknologi Tepat Guna Penetasan Telur Burung Murai Berbasis Arduino Uno. Studi kasus di salah satu Peternakan Burung Murai Batu yang berada di Jln. Bogorami Makam No. 20 Kec. Bulak Rukem, (Surabaya– Suramadu). Dengan adanya penelitian ini rumusan masalah yang dihadapi di lingkungan Peternakan Burung Murai bisa teratasi.

Dalam tugas akhir ini akan melakukan Perancangan Teknologi Tepat Guna Penetasan Telur Burung Murai Berbasis Arduino Uno dengan menggunakan sensor DHT11. Sebelum melakukan perancangan alat, adapun beberapa tahapan-tahapan seperti pada gambar *flowchart* dibawah ini :



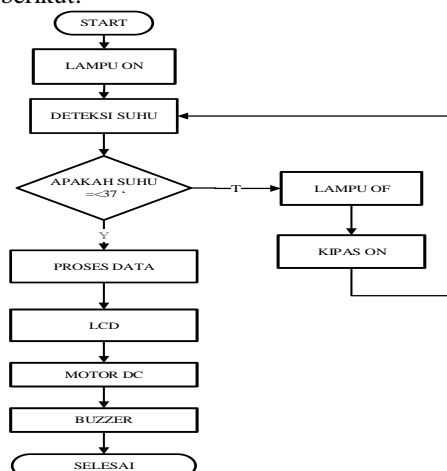
**Gambar 1.** Flowchart metode penelitian.

Deskripsi berdasarkan flowchart metode penelitian pada gambar 1 adalah:

1. Studi literatur review jurnal  
Ditahap ini penulis melakukan studi literatur dari jurnal sebelumnya untuk mendapatkan referensi topik tugas akhir.
2. Analisa kebutuhan  
Ditahap ini penulis mencari informasi yang relevan yang berkaitan dengan topik penelitian.
3. Desain alat, skematic diagram, dan layout alat  
Ditahap ini penulis menentukan pin yang digunakan serta menentukan peletakan alat sesuai dengan fungsinya masing-masing supaya sistem bekerja sesuai yang diinginkan.
4. Perancangan dan pemrograman alat  
Ditahap ini penulis merancang semua komponen yang digunakan dan membuat programnya untuk menjalankan sistem.
5. Pengujian alat  
Ditahap ini penulis melakukan pengujian alat untuk menentukan apakah sudah sesuai yang diinginkan, jika tidak kembali ketahap perancangan dan pemrograman alat untuk memperbaiki alat.
6. Analisa hasil  
Ditahap ini penulis menentukan hasil apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan dan sesuai dengan konsep pembuatan sistem.
7. Penyusunan laporan  
Ditahap ini penulis melakukan penyusunan laporan sebagai bukti bahwa telah melakukan penelitian.

### 3.2. Flowchart Alur Kerja Sistem

Flowchart ini menggambarkan alur aktivitas pada sistem yang dirancang mulai tahap awal sampai tahap akhir sistem akan bekerja seperti flowchart berikut.



**Gambar 2.** Flowchart alur kerja sistem

Deskripsi berdasarkan flowchart alur kerja sistem pada gambar 2 adalah:

1. **Lampu On**  
Lampu menandakan alat tersebut sudah berjalan.
2. **Deteksi Suhu**  
Ditahap ini Sensor DHT11 membaca suhu lampu penetas yang menjadi parameter pada sistem ini, Jika suhu pada mesin penetas tidak sesuai atau melebihi  $37^{\circ}$  maka relay akan otomatis mematikan lampu dan Relay akan menyalakan blower/ kipas untuk mengatur kondisi suhu maupun kelembaban dalam mesin penetas, Jika kelembaban melebihi setting point maka sensor akan kembali mendeteksi suhu yang sesuai ketentuan, Jika sesuai ketentuan akan dilanjutkan ke proses data.
3. **Proses data**  
Ditahap ini Arduino Uno memproses data yang dikirim oleh sensor DHT11 dan proses selanjutnya adalah mengirim output ke LCD.
4. **LCD**  
Setelah LCD mendapatkan sinyal dari arduino maka LCD akan menampilkan suhu dan kelembaban.
5. **Motor DC (Synchronous Motor)**  
Pada saat Motor DC on (Motor DC akan menggerakkan rak telur kekanan- kekiri sesuai parameter yang kita perlukan).
6. **Buzzer**  
Pada saat telur menetas buzzer akan mengirim informasi dengan sebuah indikasi suara atau alarm.  
Proses ini akan terus berulang ulang jika suhu kelembaban melebihi setting point yaitu 37 derajat, Maka sensor akan kembali mendeteksi suhu sesuai ketentuan alur flowcart kerja sistem diatas.

#### 4. Pengujian dan Pembahasan

##### 4.1. Pengujian Motor DC 240 Volt

Penggunaan motor DC 240 Volt ini sebagai pemutar rak telur sangat efektif digunakan. Rak telur dapat berputar sendiri dengan energi mekanik yang digunakan. Dengan demikian penggunaan manusia sudah tidak diperlukan lagi. Efektifitas ini juga berpengaruh pada segi biaya dan tenaga kerja. Perputaran rak telur dengan motor DC 240 Volt untuk satu kali putaran membutuhkan waktu +/- 9 detik, sehingga perputaran tersebut sudah cukup pelan dalam pemutaran rak telur demi keamanan telur agar telur tidak akan mengalami keretakan ataupun pecah, sehingga telur burung Murai Batu akan tetap terjaga dengan aman. **Error! Reference source not found.**

Pemutaran secara otomatis dengan bantuan motor DC 240 Volt untuk memindahkan posisi rak didalam mesin incubator agar terjadi sudut 45 derajat untuk tiap-tiap waktu yang ditetapkan secara berkesinambungan dan bergantian sudutnya. Pemutaran telur sedikitnya adalah 3 kali sampai 6 kali 24 jam. Agar embrio di dalam telur tidak melekat pada selaput membran bagian dalam telur.

Ketika suhu  $>37^{\circ}\text{C}$  maka rak telur akan bergerak dan lampu 10 watt akan padam sementara kipas akan bekerja karena suhu sudah melebihi batas maksimal.

##### 4.2. Pengujian Pemanas (Bohlam 5 watt)

Standart untuk suhu burung Murai Batu dalam inkubator penetasan adalah  $37.4^{\circ}\text{C}$ . Untuk pemanas inkubator menggunakan 2 buah lampu dengan total daya 10 Watt dengan masing-masing lampu berdaya 5 Watt yang dimaksudkan agar keadaan temperatur dalam inkubator bersifat merata sehingga pemanasan telur akan sama pada semua daerah.

Pengujian respon suhu terhadap waktu pada siang hari ternyata memiliki karakteristik kenaikan suhu yang paling cepat dari pada pagi hari maupun malam hari yaitu membutuhkan waktu 2 menit untuk mencapai suhu set point maksimal yaitu suhu  $37.4^{\circ}\text{C}$ . **Error! Reference source not found.**

##### 4.3. Pengujian Blower (Kipas)

Penggunaan kipas ini dimaksudkan untuk menurunkan temperatur dan kelembaban jika melebihi dari setting point, disamping itu juga untuk meratakan temperatur dan kelembaban dalam inkubator, sehingga kipas tersebut memiliki fungsi ganda dan sangat penting dalam proses penetasan telur. **Error! Reference source not found.**

##### 4.4. Pengujian LCD

Pembacaan hasil sensor suhu dan kelembaban akan ditampilkan melalui display LCD 16 x 2, dimana pada LCD tersebut juga ditampilkan pewaktuan berupa jam maupun monitoring aktuatur-aktuaturnya. **Error! Reference source not found.**

##### 4.5. Pengujian Sistem Sensor DHT11

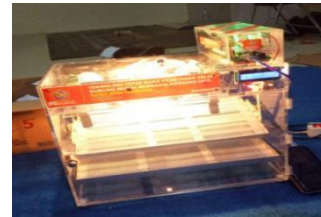
Pengujian sensor DHT11 untuk membaca suhu dalam mesin penetasan ini sangat baik dan sangat akurat untuk input dari sensor DHT11 di keluarkan ke LCD arduino. Untuk ketepatan dalam pembacaan suhu di dalam perancangan ini suhu yang dibutuhkan adalah  $37^{\circ}\text{C}$  untuk telur burung Murai Batu. Diharapkan dengan adanya sensor ini kegagalan telur dalam mesin penetas dapat ditekan. **Error! Reference source not found.**

#### 4.6. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan ini dilakukan dengan menggabungkan semua peralatan ke dalam sebuah sistem yang terintegrasi. Tujuannya untuk mengetahui bahwa rangkaian yang dirancang telah bekerja sesuai yang diharapkan. Dari hasil pengujian selama proses awal pembuatan sampai pengujian akhir ternyata kondisi peralatan masih tetap normal dan tidak terjadi gangguan yang berarti, sehingga mesin penetas telur ini sudah siap untuk diaplikasikan.

**Tabel 1.** Pengujian secara keseluruhan

No.	Pengujian	Gerak	Membaca
1.	Rak Telur (Motor DC)	Nyala	Ya
2.	2 Buah Lampu 5 watt	Nyala	Ya
3.	Kipas (Blower)	Nyala	Ya
4.	LCD Arduino Uno	Nyala	Ya
5.	Sensor DHT11	Nyala	Ya



**Gambar 3.** Hasil Prototype Alat

### 5. Kesimpulan dan Saran

#### 5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian dan analisa data, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Teknologi Tepat Guna Mesin Penetasan tersebut memberikan kemudahan dalam penetasan telur burung Murai Batu yang lebih efektif dan efisien.
2. Dari hasil pengujian 1 ketika suhu  $<37^{\circ}\text{C}$  lampu menyala sementara rak telur tidak bekerja karena suhu belum melebihi batas maksimal.
3. Dari hasil pengujian 2 ketika suhu  $>37^{\circ}\text{C}$ , rak telur akan bergerak ,sementara lampu akan padam tetapi kipas akan nyala agar suhu dalam inkubator tetap hangat dan stabil.

#### 5.2. Saran

1. Sistem ini bisa dikembangkan dengan menggunakan system android untuk memantau inkubator dari jarak jauh.
2. Kamera kecil dapat diselipkan untuk memonitoring posisi telur murai tetap rapi atau berantakan ketika rak telur bergoyang.

### Daftar Pustaka

Error! No bookmark name given.